

What is claimed is;

1. 表面に膜が形成された面を有する光学系の設計方法であり、以下の工程を含むことを特徴とするもの：

前記膜に関するデータを準備する第1工程；

前記光学系に関するデータを準備する第2工程；及び

前記第1工程及び前記第2工程で準備されたデータに基づいて、前記膜を含めて前記光学系の光学的波面を計算する第3工程。

2. クレーム1に従う光学系の設計方法であり、

前記第3工程で得られた前記光学的波面の計算結果に基づいて、前記膜に関するデータ及び前記光学系に関するデータのうちの少なくとも一方を最適化する第4工程をさらに含むことを特徴とするもの。

3. クレーム1に従う設計方法により設計された光学系。

4. クレーム2に従う設計方法により設計された光学系。

5. 光学系の設計プログラムが記録されている記録媒体であり、

クレーム1に従う設計方法を含む設計プログラムを含むことを特徴とするもの。

6. 光学系の設計プログラムを含む信号を搭載しており、かつコンピュータで受信可能な搬送波であり、

クレーム1に従う設計方法を含む設計プログラムを含む信号を有することを特徴とするもの。

7. 表面に膜が形成された面を有する結像光学系の設計方法であり、以下の工程を含むことを特徴とするもの：

前記膜を含めずに前記結像光学系の光学的波面を計算する第1の工程；

前記膜を含めて前記結像光学系の光学的波面を計算する第2の工程；

前記第1の工程と前記第2の工程との計算結果を比較する第3の工程；

及び

前記第2の工程で算出される前記波面収差が前記第1の工程で算出される前記波面収差より小さくなるように設計する第4の工程。

8. 光学系であり、

表面に膜が形成された面を含み、

そこにおいて、前記膜を含めて算出される前記光学系の波面収差が、前記膜を含めずに算出される前記光学系の波面収差よりも小さくなるように設計されていることを特徴とするもの。

9. クレーム8に従う光学系において、

前記光学系は結像光学系であることを特徴とするもの。

10. クレーム9に従う光学系において、

前記膜が形成された面は反射面であることを特徴とするもの。

11. クレーム10に従う光学系において、

前記光学系は、EUV放射のもとで用いられることを特徴とするもの。

12. クレーム8に従う光学系において、

前記膜が形成された面は反射面であることを特徴とするもの。

13. クレーム12に従う光学系において、

前記光学系は、EUV放射のもとで用いられることを特徴とするもの。

14. クレーム8に従う光学系において、

設計波長を λ としたとき、前記膜を含めずに算出される前記光学系の波面収差は前記膜を含めて算出される前記光学系の波面収差よりも、 $\text{RMSで}\lambda/14$ 以上大きいことを特徴とするもの。

15. クレーム9に従う光学系において、

設計波長を λ としたとき、前記膜を含めずに算出される前記光学系の波面収差は前記膜を含めて算出される前記光学系の波面収差よりも、 $\text{RMSで}\lambda/14$ 以上大きいことを特徴とするもの。

16. クレーム10に従う光学系において、

設計波長を λ としたとき、前記膜を含めずに算出される前記光学系の波面収差は前記膜を含めて算出される前記光学系の波面収差よりも、 $\text{RMSで}\lambda/14$ 以上大きいことを特徴とするもの。

17. クレーム16に従う光学系において、

前記光学系は、EUV放射のもとで用いられることを特徴とするもの。

18. クレーム8に従う光学系において、

前記波面収差の算出時にP波とS波の平均を用いることを特徴とするもの。

19. 投影原版に設けられたパターンの縮小像をワーク上に投影露光する投影露光装置であり、

前記投影原版を照明する照明光学系；及び

クレイム9に従う光学系；

を含み、

そこにおいて、前記光学系の物体面上に前記投影原版を配置可能とし、かつ前記光学系の像面上に前記ワークを配置可能としていることを特徴とするもの。

20. 投影原版に設けられたパターンの縮小像をワーク上に投影露光する投影露光方法であり、以下の工程を含むことを特徴とするもの：

クレイム9に従う光学系を準備する第1工程；

該光学系の物体面上に前記投影原版を準備する第2工程；

前記投影原版を照明する第3工程；

前記光学系の像面上に前記ワークを準備する第4工程；及び

前記光学系を通して前記パターンの縮小像を前記ワーク上に形成する第5工程。

21. 表面に膜が形成された面を有する結像光学系の設計プログラムが記録されている記録媒体であり、

前記膜を含めずに前記結像光学系の光学的波面を計算する第1の工程；

前記膜を含めて前記結像光学系の光学的波面を計算する第2の工程；

第1の工程と第2の工程の計算結果を比較する第3の工程；及び

第2の工程で算出される波面収差が第1の工程で算出される波面収差より小さくなるように設計する第4の工程、

を含む設計プログラムが記録されていることを特徴とするもの。

22. 表面に膜が形成された面を有する結像光学系の設計プログラムを含む信号を搭載しているコンピュータで受信可能な搬送波であり、

前記膜を含めずに前記結像光学系の光学的波面を計算する第1の工程；

前記膜を含めて前記結像光学系の光学的波面を計算する第2の工程；
第1の工程と第2の工程の計算結果を比較する第3の工程；及び
第2の工程で算出される波面収差が第1の工程で算出される波面収差より小さくなるように設計する第4の工程，
を含む設計プログラムを含む信号を搭載していることを特徴とするもの。

0991915-112601